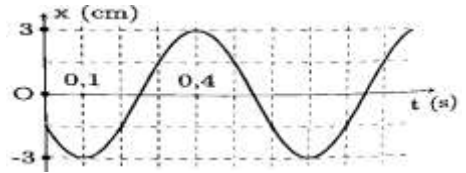


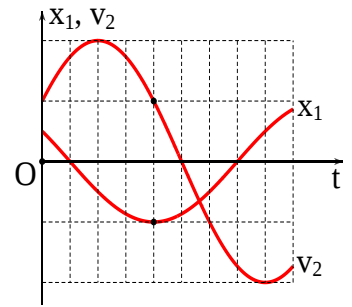
ĐỀ VẬT LÝ NGUYỄN KHUYỄN – LÊ THÁNH TÔNG – HCM 2022-2023

- Câu 1:** Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại $v_{\max}$. Tần số của vật dao động là
- A. $\frac{v_{\max}}{2A}$. B. $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$. C. $\frac{v_{\max}}{A}$. D. $\frac{v_{\max}}{\pi A}$.
- Câu 2:** Một vật dao động điều hòa có li độ x theo thời gian t là $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ (A, ω có giá trị dương). Phương trình vận tốc v của vật theo thời gian t là
- A. $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi - \pi/2)$. B. $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$.
C. $v = \omega A\sin(\omega t + \varphi)$. D. $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$.
- Câu 3:** Một vật dao động điều hòa với tần số là f thì có chu kỳ là
- A. $\frac{1}{f}$. B. $\sqrt{f}$. C. f^2 . D. $\frac{1}{\sqrt{f}}$.
- Câu 4:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ (A và ω là các hằng số dương). Đại lượng được tính bằng $\omega^2 A$ được gọi là
- A. vận tốc cực đại của vật. B. gia tốc cực đại của vật.
C. vận tốc của vật. D. pha của dao động.
- Câu 5:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc $0,1\text{rad}$; tần số góc 10rad/s và pha ban đầu $0,5\text{rad}$. Phương trình dao động của con lắc là
- A. $\alpha = 0,1\cos(10t - 0,5)(\text{rad})$. B. $\alpha = 0,1\cos(20\pi t - 0,5)(\text{rad})$.
C. $\alpha = 0,1\cos(10t + 0,5)(\text{rad})$. D. $\alpha = 0,1\cos(20\pi t + 0,5)(\text{rad})$.
- Câu 6:** Theo phương pháp giản đồ Fre-nen, một dao động điều hòa có phương trình $x = 10\cos(2t)$ (cm) (t tính bằng s) được biểu diễn bằng vectơ quay $\overrightarrow{OM}$. Tốc độ góc của $\overrightarrow{OM}$ là
- A. $\pi\text{rad/s}$. B. 10rad/s . C. 2rad/s . D. $2\pi\text{rad/s}$.
- Câu 7:** Cơ năng của một vật dao động điều hòa
- A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.
B. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.
C. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
D. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.
- Câu 8:** Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng là m , chiều dài dây treo là ℓ . Con lắc dao động điều hòa với góc lệch cực đại của dây treo so với phương thẳng đứng là α_0 . Biết gia tốc trọng trường tại nơi treo con lắc là g . Đại lượng được tính bằng công thức $mg\ell(1 - \cos\alpha_0)$ gọi là
- A. thế năng của con lắc. B. lực kéo về cực đại.
C. động năng của con lắc. D. cơ năng của con lắc.
- Câu 9:** Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí cân bằng ra biên là chuyển động
- A. nhanh dần đều. B. chậm dần. C. nhanh dần. D. chậm dần đều.
- Câu 10:** Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có sợi dây dài ℓ đang dao động điều hòa. Tần số dao động của con lắc là
- A. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\ell}{g}}$. B. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$. C. $2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$. D. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$.
- Câu 11:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với phương trình $s = s_0\cos(\omega t + \varphi)$ ($s_0 > 0, \omega > 0$). Đại lượng s_0 gọi là
- A. biên độ của dao động. B. pha ban đầu của dao động.
C. tần số của dao động. D. li độ góc của con lắc.

- Câu 12:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?
A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
B. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
D. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
- Câu 13:** Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k và một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì dao động của con lắc là
A. $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$. **B.** $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$. **C.** $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. **D.** $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.
- Câu 14:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k , đang dao động điều hòa. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Biểu thức thế năng của con lắc ở li độ x là
A. $2kx^2$. **B.** $\frac{1}{2}kx^2$. **C.** $2kx$. **D.** $\frac{1}{2}kx$.
- Câu 15:** Một vật dao động điều hòa với tần số góc là 40rad/s . Khi vật cách vị trí cân bằng 24 cm thì vật có tốc độ là $2,8\text{m/s}$. Vật dao động với biên độ bằng
A. 26cm . **B.** 52cm . **C.** 25cm . **D.** 50cm .
- Câu 16:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400 g , lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100 N/m . Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kì riêng là
A. $0,8\text{ s}$. **B.** $0,2\text{ s}$. **C.** $0,4\text{ s}$. **D.** $0,6\text{ s}$.
- Câu 17:** Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kì dao động của con lắc đơn lần lượt là ℓ_1, ℓ_2 và T_1, T_2 . Biết $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$. Hệ thức đúng là
A. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}$. **B.** $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 2$. **C.** $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 4$. **D.** $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{4}$.
- Câu 18:** Một vật dao động điều hòa có đồ thị sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t như hình vẽ. Chu kì dao động của vật bằng
A. $0,4\text{ s}$. **C.** $0,6\text{ s}$.
B. $0,1\text{ s}$. **D.** $0,3\text{ s}$.
- 
- Câu 19:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo lần lượt là 18cm và 30cm . Chiều dài tự nhiên của lò xo là
A. 28cm . **B.** 24cm . **C.** 22 cm **D.** 20 cm
- Câu 20:** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\omega t$ (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kì là
A. 10cm . **B.** 20cm . **C.** 5cm . **D.** 15cm .
- Câu 21:** Con lắc đơn có chiều dài dây treo $1,5\text{m}$ dao động điều hòa tại nơi có $g = 9,86\text{ m/s}^2$. Biết vật có khối lượng 200 g , biên độ góc của con lắc là 9° . Cơ năng của con lắc bằng
A. 73mJ . **B.** $119,8\text{mJ}$. **C.** 36mJ . **D.** $59,9\text{mJ}$.
- Câu 22:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 10cm và tần số góc 2rad/s . Tốc độ cực đại của chất điểm là
A. 5cm/s . **B.** 20cm/s . **C.** 10cm/s . **D.** 40cm/s .
- Câu 23:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell = 1\text{m}$, treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2\text{ m/s}^2$. Chu kì dao động điều hòa của con lắc là
A. $0,5\text{ s}$. **B.** $\sqrt{2}\text{ s}$. **C.** 1 s . **D.** 2 s .

- Câu 24:** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 200 g và lò xo nhẹ có độ cứng 80 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 4 cm. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là
A. 40 cm/s. **B.** 80 cm/s. **C.** 100 cm/s. **D.** 60 cm/s.
- Câu 25:** Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính 10 cm với tốc độ góc 5 rad/s. Hình chiếu của chất điểm lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo có tốc độ cực đại là
A. 50 cm/s. **B.** 25 cm/s. **C.** 15 cm/s. **D.** 250 cm/s.
- Câu 26:** Để chu kỳ con lắc đơn tăng thêm 5% thì phải tăng chiều dài nó thêm
A. 5,75%. **B.** 10,25%. **C.** 2,25%. **D.** 25%.
- Câu 27:** Vật dao động điều hòa với biên độ A, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ $x = -\frac{A}{2}$ là 0,1 s. Chu kỳ dao động của vật bằng
A. 0,6 s. **B.** 0,8 s. **C.** 0,4 s. **D.** 1,2 s.
- Câu 28:** Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, lúc li độ của vật bằng 10% biên độ dao động thì tốc độ bằng bao nhiêu phần trăm tốc độ cực đại?
A. 99,5%. **B.** 89,9%. **C.** 91,9%. **D.** 90,0%.
- Câu 29:** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa với biên độ 0,1 m. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng
A. 3,2 mJ. **B.** 0,64 J. **C.** 0,32 J. **D.** 6,4 mJ.
- Câu 30:** Con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương nằm ngang, cứ mỗi giây thực hiện được 4 dao động toàn phần. Khối lượng vật nặng của con lắc là $m = 250$ g (lấy $\pi^2 = 10$). Động năng cực đại của vật là 0,288 J. Quỹ đạo dao động của vật là một đoạn thẳng dài
A. 5 cm. **B.** 12 cm. **C.** 6 cm. **D.** 10 cm.
- Câu 31:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ , trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện được 6 dao động. Thay đổi chiều dài của nó 16 cm thì cũng trong khoảng thời gian trên nó thực hiện 10 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc bằng
A. 9 m. **B.** 25 cm. **C.** 9 cm. **D.** 25 m.
- Câu 32:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc là 9° . Động năng của con lắc khi li độ góc bằng $4,5^\circ$ là 0,015 J. Năng lượng dao động của con lắc bằng
A. 0,225 J. **B.** 0,198 J. **C.** 0,027 J. **D.** 0,02 J.
- Câu 33:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell = 1$ m, treo tại nơi có $g = \pi^2$ m/s². Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ góc 0,15 rad. Tại thời điểm $t = 0$, vật đang ở vị trí cân bằng. Trong khoảng thời gian $t = 2,25$ s (kể từ $t = 0$), quãng đường vật nhỏ đi được có giá trị gần nhất với giá trị nào dưới đây?
A. 71 cm. **B.** 72 cm. **C.** 70 cm. **D.** 64 cm.
- Câu 34:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos \frac{2\pi}{3} t$ (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2$ cm lần thứ 2011 tại thời điểm
A. 3016 s **B.** 6030 s **C.** 3015 s **D.** 6031 s.

Câu 35: Hai vật M_1 và M_2 dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x_1 của M_1 và vận tốc v_2 của M_2 theo thời gian t . Hai dao động của M_2 và M_1 lệch pha nhau



- A. $\frac{2\pi}{3}$. B. $\frac{5\pi}{6}$.
C. $\frac{\pi}{6}$. D. $\frac{\pi}{3}$.

Câu 36: Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại 60 cm/s và gia tốc cực đại là $2\pi(\text{m/s}^2)$. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu ($t = 0$), chất điểm có vận tốc 30 cm/s và thế năng đang tăng. Chất điểm có gia tốc bằng $\pi(\text{m/s}^2)$ lần đầu tiên ở thời điểm

- A. $0,25\text{ s}$. B. $0,35\text{ s}$. C. $0,15\text{ s}$. D. $0,10\text{ s}$.

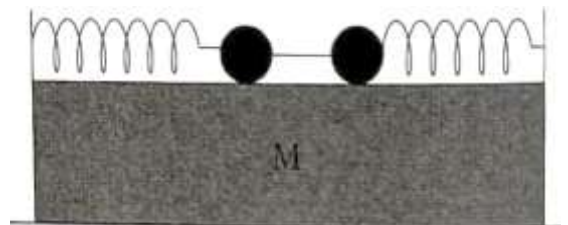
Câu 37: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Khi vật nặng của con lắc ở vị trí thấp nhất thì lò xo bị dãn 18 cm , còn khi vật nặng của con lắc ở vị trí cao nhất thì lò xo bị nén 6 cm . Tỷ số của biên độ dao động của vật so với độ dãn của lò xo ở vị trí cân bằng là

- A. 2. B. 4. C. 0,25. D. 0,5.

Câu 38: Một chiếc xe trượt từ đỉnh dốc xuống chân dốc nghiêng 30° so với phương ngang. Biết hệ số ma sát giữa xe và mặt dốc bằng $0,1$. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Một con lắc đơn có độ dài dây treo $0,5\text{ m}$ được treo trong xe. Khối lượng của xe lớn hơn rất nhiều so với khối lượng con lắc. Từ vị trí cân bằng của con lắc, kéo con lắc ngược hướng với hướng chuyển động của xe sao cho dây treo của con lắc hợp với phương thẳng đứng một góc bằng 30° rồi thả nhẹ. Trong quá trình dao động của con lắc (xe vẫn trượt trên dốc), tốc độ cực đại của con lắc so với xe có giá trị gần với giá trị nào nhất sau đây?

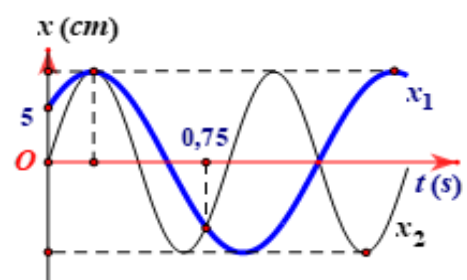
- A. $0,12\text{ m/s}$. B. $0,33\text{ m/s}$. C. $1,2\text{ m/s}$. D. $0,21\text{ m/s}$.

Câu 39: Hai con lắc lò xo có độ cứng bằng nhau, vật nặng có khối lượng lần lượt là $m_1 = 0,5\text{ kg}$ và $m_2 = 2\text{ kg}$ có thể dao động trên mặt phẳng ngang của một vật có khối lượng $M = 2\text{ kg}$ (hình vẽ minh họa). Vật nặng M được đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Ban đầu hai vật nặng được kéo lại gần bằng một sợi dây có lực căng bằng 7 N . Rồi người ta đốt sợi dây. Bỏ qua ma sát giữa hai con lắc và vật M . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Để vật M luôn đứng yên thì hệ số ma sát giữa nó và mặt phẳng nằm ngang có giá trị nhỏ nhất gần nhất với giá trị nào dưới đây?



A. 0,10. B. 0,4. C. 0,25. D. 0,3

Câu 40: Hai chất điểm dao động điều hòa cùng biên độ. Tại $t = 0$, chất điểm (1) xuất phát tại vị trí có li độ 5 cm và chất điểm (2) xuất phát tại vị trí cân bằng. Đồ thị sự phụ thuộc của li độ vào thời gian của hai chất điểm như hình vẽ. Tốc độ cực đại của chất điểm (1) gần giá trị nào nhất?



- A. 37 cm/s . B. 44 cm/s .
C. 27 cm/s . D. 18 cm/s .

ĐỀ VẬT LÝ NGUYỄN KHUYỄN – LÊ THÁNH TÔNG – HCM 2022-2023

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại $v_{\max}$. Tần số của vật dao động là

- A. $\frac{v_{\max}}{2A}$. B. $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$. C. $\frac{v_{\max}}{A}$. D. $\frac{v_{\max}}{\pi A}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{v_{\max}}{2\pi A}. \text{ Chọn B}$$

Câu 2: Một vật dao động điều hòa có li độ x theo thời gian t là $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ (A, ω có giá trị dương). Phương trình vận tốc v của vật theo thời gian t là

- A. $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi - \pi/2)$. B. $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$.
C. $v = \omega A\sin(\omega t + \varphi)$. D. $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$v = x'. \text{ Chọn D}$$

Câu 3: Một vật dao động điều hòa với tần số là f thì có chu kỳ là

- A. $\frac{1}{f}$. B. $\sqrt{f}$. C. f^2 . D. $\frac{1}{\sqrt{f}}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$T = \frac{1}{f}. \text{ Chọn A}$$

Câu 4: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ (A và ω là các hằng số dương). Đại lượng được tính bằng $\omega^2 A$ được gọi là

- A. vận tốc cực đại của vật. B. gia tốc cực đại của vật.
C. vận tốc của vật. D. pha của dao động.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$a_{\max} = \omega^2 A. \text{ Chọn B}$$

Câu 5: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc $0,1\text{rad}$; tần số góc 10rad/s và pha ban đầu $0,5\text{rad}$. Phương trình dao động của con lắc là

- A. $\alpha = 0,1\cos(10t - 0,5)(\text{rad})$. B. $\alpha = 0,1\cos(20\pi t - 0,5)(\text{rad})$.
C. $\alpha = 0,1\cos(10t + 0,5)(\text{rad})$. D. $\alpha = 0,1\cos(20\pi t + 0,5)(\text{rad})$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi). \text{ Chọn C}$$

Câu 6: Theo phương pháp giản đồ Fre-nen, một dao động điều hòa có phương trình $x = 10\cos(2t)$ (cm) (t tính bằng s) được biểu diễn bằng vector quay $\overrightarrow{OM}$. Tốc độ góc của $\overrightarrow{OM}$ là

- A. $\pi\text{rad/s}$. B. 10rad/s . C. 2rad/s . D. $2\pi\text{rad/s}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\omega = 2\text{rad/s}. \text{ Chọn C}$$

Câu 7: Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.
B. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.
C. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.
D. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$W = W_{d\max}. \text{ Chọn D}$$

- Câu 8:** Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng là m , chiều dài dây treo là ℓ . Con lắc dao động điều hòa với góc lệch cực đại của dây treo so với phương thẳng đứng là α_0 . Biết gia tốc trọng trường tại nơi treo con lắc là g . Đại lượng được tính bằng công thức $mg\ell(1-\cos\alpha_0)$ gọi là
- A. thế năng của con lắc. B. lực kéo về cực đại.
C. động năng của con lắc. D. cơ năng của con lắc.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$W = mg\ell(1-\cos\alpha_0)$. Chọn D

- Câu 9:** Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí cân bằng ra biên là chuyển động
- A. nhanh dần đều. B. chậm dần. C. nhanh dần. D. chậm dần đều.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Tốc độ giảm. Chọn B

- Câu 10:** Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có sợi dây dài ℓ đang dao động điều hòa. Tần số dao động của con lắc là

A. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\ell}{g}}$. B. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$. C. $2\pi\sqrt{\frac{g}{\ell}}$. D. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$. Chọn B

- Câu 11:** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với phương trình $s = s_0 \cos(\omega t + \varphi)$ ($s_0 > 0, \omega > 0$). Đại lượng s_0 gọi là

- A. biên độ của dao động. B. pha ban đầu của dao động.
C. tần số của dao động. D. li độ góc của con lắc.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn A

- Câu 12:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
B. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
D. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn C

- Câu 13:** Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k và một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kỳ dao động của con lắc là

A. $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$. B. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$. C. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. Chọn C

- Câu 14:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k , đang dao động điều hòa. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Biểu thức thế năng của con lắc ở li độ x là

A. $2kx^2$. B. $\frac{1}{2}kx^2$. C. $2kx$. D. $\frac{1}{2}kx$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$W_t = \frac{1}{2} kx^2. \text{ Chọn B}$$

Câu 15: Một vật dao động điều hòa với tần số góc là 40rad/s . Khi vật cách vị trí cân bằng 24 cm thì vật có tốc độ là $2,8\text{m/s}$. Vật dao động với biên độ bằng

- A. 26cm . B. 52cm . C. 25cm . D. 50cm .

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{24^2 + \left(\frac{280}{40}\right)^2} = 25\text{cm}. \text{ Chọn C}$$

Câu 16: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400 g , lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100 N/m . Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kì riêng là

- A. $0,8\text{ s}$. B. $0,2\text{ s}$. C. $0,4\text{ s}$. D. $0,6\text{ s}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{100}} \approx 0,4\text{ (s)}. \text{ Chọn C}$$

Câu 17: Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một vị trí trên Trái Đất. Chiều dài và chu kì dao động của con lắc đơn lần lượt là ℓ_1, ℓ_2 và T_1, T_2 . Biết $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$. Hệ thức đúng là

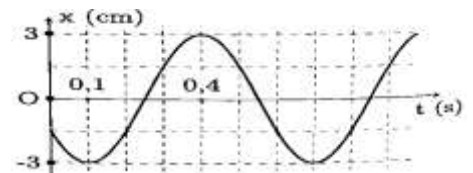
- A. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}$. B. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 2$. C. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 4$. D. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{4}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{4}. \text{ Chọn D}$$

Câu 18: Một vật dao động điều hòa có đồ thị sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t như hình vẽ. Chu kì dao động của vật bằng

- A. $0,4\text{ s}$. B. $0,1\text{ s}$. C. $0,6\text{ s}$. D. $0,3\text{ s}$.



Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{T}{2} = 0,4 - 0,1 \Rightarrow T = 0,6\text{ s}. \text{ Chọn C}$$

Câu 19: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo lần lượt là 18cm và 30cm . Chiều dài tự nhiên của lò xo là

- A. 28cm . B. 24cm . C. 22 cm D. 20 cm

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$l_0 = \frac{l_{\max} + l_{\min}}{2} = \frac{30 + 18}{2} = 24\text{cm}. \text{ Chọn B}$$

Câu 20: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\omega t$ (cm). Quãng đường vật đi được trong một chu kì là

- A. 10cm . B. 20cm . C. 5cm . D. 15cm .

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$s = 4A = 4 \cdot 5 = 20\text{cm}. \text{ Chọn B}$$

Câu 21: Con lắc đơn có chiều dài dây treo $1,5\text{m}$ dao động điều hòa tại nơi có $g = 9,86\text{m/s}^2$. Biết vật có khối lượng 200 g , biên độ góc của con lắc là 9° . Cơ năng của con lắc bằng

- A. 73mJ . B. $119,8\text{mJ}$. C. 36mJ . D. $59,9\text{mJ}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = 0,2.9,86.1,5.(1 - \cos 9^\circ) \approx 0,036J = 36mJ. \text{ Chọn C}$$

Câu 22: Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 10cm và tần số góc 2rad/s. Tốc độ cực đại của chất điểm là

- A. 5cm/s. B. 20cm/s. C. 10cm/s. D. 40cm/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$v_{\max} = \omega A = 2.10 = 20 \text{ (cm/s)}. \text{ Chọn B}$$

Câu 23: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell = 1\text{m}$, treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chu kì dao động điều hòa của con lắc là

- A. 0,5s. B. $\sqrt{2}\text{s}$. C. 1s. D. 2s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = 2 \text{ (s)}. \text{ Chọn D}$$

Câu 24: Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 200g và lò xo nhẹ có độ cứng 80N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 4cm. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

- A. 40cm/s. B. 80cm/s. C. 100cm/s. D. 60cm/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0,2}} = 20 \text{ (rad/s)}$$

$$v_{\max} = \omega A = 20.4 = 80 \text{ (cm/s)}. \text{ Chọn B}$$

Câu 25: Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính 10cm với tốc độ góc 5rad/s. Hình chiếu của chất điểm lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo có tốc độ cực đại là

- A. 50cm/s. B. 25cm/s. C. 15cm/s. D. 250cm/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$v_{\max} = \omega A = 5.10 = 50 \text{ (cm/s)}. \text{ Chọn A}$$

Câu 26: Để chu kì con lắc đơn tăng thêm 5% thì phải tăng chiều dài nó thêm

- A. 5,75%. B. 10,25%. C. 2,25%. D. 25%.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = \frac{105}{100} \Rightarrow \frac{\ell_2}{\ell_1} = 110,25\% = 100\% + 10,25\%. \text{ Chọn B}$$

Câu 27: Vật dao động điều hòa với biên độ A, thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ

$$x = -\frac{A}{2} \text{ là } 0,1\text{s}. \text{ Chu kì dao động của vật bằng}$$

- A. 0,6s. B. 0,8s. C. 0,4s. D. 1,2s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\alpha = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{T}{12} = 0,1\text{s} \Rightarrow T = 1,2\text{s}. \text{ Chọn D}$$

Câu 28: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, lúc li độ của vật bằng 10% biên độ dao động thì tốc độ bằng bao nhiêu phần trăm tốc độ cực đại?

- A. 99,5%. B. 89,9%. C. 91,9%. D. 90,0%.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{10}{100}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{v}{v_{\max}} \approx 0,995 = 99,5\% . \text{ Chọn A}$$

Câu 29: Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , dao động điều hòa với biên độ $0,1 \text{ m}$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng

- A.** $3,2 \text{ mJ}$. **B.** $0,64 \text{ J}$. **C.** $0,32 \text{ J}$. **D.** $6,4 \text{ mJ}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$W_d = \frac{1}{2} k (A^2 - x^2) = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (0,1^2 - 0,06^2) = 0,32 \text{ J} . \text{ Chọn C}$$

Câu 30: Con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương nằm ngang, cứ mỗi giây thực hiện được 4 dao động toàn phần. Khối lượng vật nặng của con lắc là $m = 250 \text{ g}$ (lấy $\pi^2 = 10$). Động năng cực đại của vật là $0,288 \text{ J}$. Quỹ đạo dao động của vật là một đoạn thẳng dài

- A.** 5 cm . **B.** 12 cm . **C.** 6 cm . **D.** 10 cm .

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 4 = 8\pi \text{ (rad/s)}$$

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 0,288 = \frac{1}{2} \cdot 0,25 \cdot (8\pi)^2 A^2 \Rightarrow A \approx 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

$$L = 2A = 2 \cdot 6 = 12 \text{ cm} . \text{ Chọn B}$$

Câu 31: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ , trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện được 6 dao động. Thay đổi chiều dài của nó 16 cm thì cũng trong khoảng thời gian trên nó thực hiện 10 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc bằng

- A.** 9 m . **B.** 25 cm . **C.** 9 cm . **D.** 25 m .

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \Rightarrow \frac{6}{10} = \sqrt{\frac{l_1 - 16}{l_1}} \Rightarrow l_1 = 25 \text{ cm} . \text{ Chọn B}$$

Câu 32: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc là 9° . Động năng của con lắc khi li độ góc bằng $4,5^\circ$ là $0,015 \text{ J}$. Năng lượng dao động của con lắc bằng

- A.** $0,225 \text{ J}$. **B.** $0,198 \text{ J}$. **C.** $0,027 \text{ J}$. **D.** $0,02 \text{ J}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\text{Cách 1: } \frac{W_t}{W} = \left(\frac{\alpha}{\alpha_0}\right)^2 = \left(\frac{4,5}{9}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{W_d}{W} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{0,015}{W} = \frac{3}{4} \Rightarrow W = 0,02 \text{ J} . \text{ Chọn D}$$

$$\text{Cách 2: } \frac{W_d}{W} = \frac{mgl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}{mgl(1 - \cos \alpha_0)} \Rightarrow \frac{0,015}{W} = \frac{\cos 4,5^\circ - \cos 9^\circ}{1 - \cos 9^\circ} \Rightarrow W = 0,02 \text{ J} . \text{ Chọn D}$$

Câu 33: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell = 1 \text{ m}$, treo tại nơi có $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ góc $0,15 \text{ rad}$. Tại thời điểm $t = 0$, vật đang ở vị trí cân bằng. Trong khoảng thời gian $t = 2,25 \text{ s}$ (kể từ $t = 0$), quãng đường vật nhỏ đi được có giá trị gần nhất với giá trị nào dưới đây?

- A.** 71 cm . **B.** 72 cm . **C.** 70 cm . **D.** 64 cm .

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$A = l\alpha_0 = 0,15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{1}} = \pi \text{ (rad/s)}$$

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2,25\pi = 2\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow s = 4A + \frac{A\sqrt{2}}{2} = 4.15 + \frac{15\sqrt{2}}{2} \approx 70,61\text{cm} . \text{ Chọn A}$$

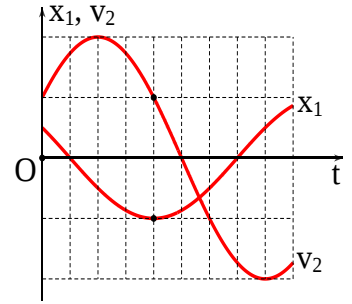
- Câu 34:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\frac{2\pi}{3}t$ (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = -2\text{cm}$ lần thứ 2011 tại thời điểm
- A. 3016 s B. 6030 s C. 3015 s D. 6031 s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{2010\pi + 2\pi/3}{2\pi/3} = 3016\text{s} . \text{ Chọn A}$$

- Câu 35:** Hai vật M_1 và M_2 dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x_1 của M_1 và vận tốc v_2 của M_2 theo thời gian t. Hai dao động của M_2 và M_1 lệch pha nhau

- A. $\frac{2\pi}{3}$. B. $\frac{5\pi}{6}$.
C. $\frac{\pi}{6}$. D. $\frac{\pi}{3}$.

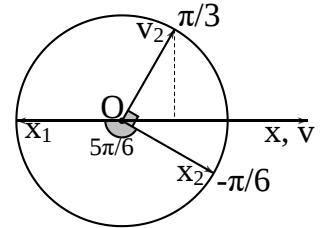


Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Cách 1: Phương pháp đơn trục đa vector (chỉ gồm 1 trục hoành và mỗi dao động dùng nhiều vector như x, v, a để quay)

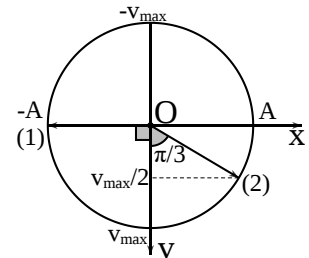
$$\text{Khi } x_1 \text{ ở biên âm thì } v_2 = \frac{v_{2\max}}{2} \downarrow \Rightarrow \varphi_{v_2} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_{x_2} = -\frac{\pi}{6}$$

$$\text{Vậy } \Delta\varphi = \frac{5\pi}{6} . \text{ Chọn B}$$



Cách 2: Phương pháp đa trục đơn vector (gồm nhiều trục như x, v, a và mỗi dao động chỉ dùng 1 vector để quay)

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{6} . \text{ Chọn B}$$



Chú ý:

C1: Góc giữa vectơ x và trục hoành là pha của x, góc giữa vectơ v và trục hoành là pha của v

VD góc giữa vectơ v_2 và trục hoành là $\varphi_{v_2} = \frac{\pi}{3}$, còn góc giữa vectơ x_2 và trục hoành là $\varphi_{x_2} = -\frac{\pi}{6}$

C2: Góc giữa vectơ quay và trục x là pha của x, góc giữa vectơ quay và trục v là pha của v

VD góc giữa vectơ (2) và trục v là $\varphi_{v_2} = \frac{\pi}{3}$, còn góc giữa vectơ (2) và trục x là $\varphi_{x_2} = -\frac{\pi}{6}$

Bản chất cách 1 là ghép chung trục, còn bản chất cách 2 là ghép chung vector quay

- Câu 36:** Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc cực đại 60cm/s và gia tốc cực đại là $2\pi(\text{m/s}^2)$. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu ($t = 0$), chất điểm có vận tốc 30cm/s và thế năng đang tăng. Chất điểm có gia tốc bằng $\pi(\text{m/s}^2)$ lần đầu tiên ở thời điểm

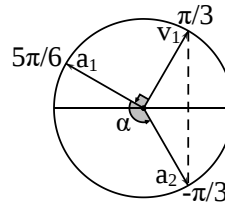
- A. 0,25s. B. 0,35s. C. 0,15s. D. 0,10s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

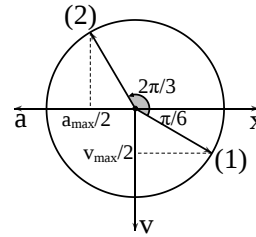
$$\omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{200\pi}{60} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s} \text{ với } v_1 = \frac{v_{\max}}{2} \downarrow \text{ và } a_2 = \frac{a_{\max}}{2}$$

Cách 1: Phương pháp đơn trục đa vectơ

$$\Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/6 + 2\pi/3}{10\pi/3} = 0,25s. \text{ Chọn A}$$

**Cách 2: Phương pháp đa trục đơn vectơ**

$$\Delta t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi/6 + 2\pi/3}{10\pi/3} = 0,25s. \text{ Chọn A}$$



- Câu 37:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Khi vật nặng của con lắc ở vị trí thấp nhất thì lò xo bị dãn 18cm, còn khi vật nặng của con lắc ở vị trí cao nhất thì lò xo bị nén 6cm. Tỉ số của biên độ dao động của vật so với độ dãn của lò xo ở vị trí cân bằng là
- A.** 2. **B.** 4. **C.** 0,25. **D.** 0,5.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\begin{cases} A + \Delta l_0 = 18 \\ A - \Delta l_0 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 12cm \\ \Delta l_0 = 6cm \end{cases} \Rightarrow \frac{A}{\Delta l_0} = 2. \text{ Chọn A}$$

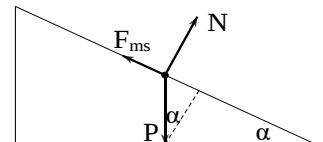
- Câu 38:** Một chiếc xe trượt từ đỉnh dốc xuống chân dốc nghiêng 30° so với phương ngang. Biết hệ số ma sát giữa xe và mặt dốc bằng 0,1. Lấy $g = 10m/s^2$. Một con lắc đơn có độ dài dây treo 0,5 m được treo trong xe. Khối lượng của xe lớn hơn rất nhiều so với khối lượng con lắc. Từ vị trí cân bằng của con lắc, kéo con lắc ngược hướng với hướng chuyển động của xe sao cho dây treo của con lắc hợp với phương thẳng đứng một góc bằng 30° rồi thả nhẹ. Trong quá trình dao động của con lắc (xe vẫn trượt trên dốc), tốc độ cực đại của con lắc so với xe có giá trị gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 0,12 m/s. **B.** 0,33 m/s. **C.** 1,2 m/s. **D.** 0,21 m/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Áp dụng định luật II Newton cho xe ta được $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$

$$\begin{cases} mg \sin \alpha - \mu N = ma \\ -mg \cos \alpha + N = 0 \end{cases}$$

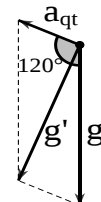


$$\Rightarrow a = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha = 10 \sin 30^\circ - 0,1 \cdot 10 \cos 30^\circ = \frac{10 - \sqrt{3}}{2} m/s^2$$

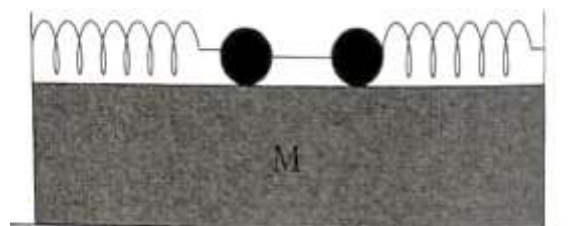
Chọn hệ quy chiếu gắn với xe thì con lắc đơn chịu gia tốc quán tính cùng độ lớn, ngược chiều

$$g' = g \angle 0^\circ + a_{qt} \angle 120^\circ = 10 \angle 0^\circ + \frac{10 - \sqrt{3}}{2} \angle 120^\circ = \frac{\sqrt{303}}{2} \angle 24,29^\circ$$

$$v_{\max} = \sqrt{2g'l(1 - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot \frac{\sqrt{303}}{2} \cdot 0,5 \cdot [1 - \cos(30^\circ - 24,29^\circ)]} \approx 0,21 m/s$$

**Chọn D**

- Câu 39:** Hai con lắc lò xo có độ cứng bằng nhau, vật nặng có khối lượng lần lượt là $m_1 = 0,5kg$ và $m_2 = 2kg$ có thể dao động trên mặt phẳng ngang của một vật có khối lượng $M = 2kg$ (hình vẽ minh họa). Vật nặng M được đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Ban đầu hai vật nặng được kéo lại gần bằng một sợi dây có lực căng bằng 7N. Rồi người ta đốt sợi



dây. Bỏ qua ma sát giữa hai con lắc và vật M. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Để vật M luôn đứng yên thì hệ số ma sát giữa nó và mặt phẳng nằm ngang có giá trị nhỏ nhất gần nhất với giá trị nào dưới đây?

A. 0,10.

B. 0,4.

C. 0,25.

D. 0,3

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{2}{0,5}} = 2 \Rightarrow \begin{cases} \omega_1 = 2\omega \\ \omega_2 = \omega \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_1 = 7 \cos(2\omega t) \\ F_2 = -7 \cos(\omega t) \end{cases} \xrightarrow{F=|F_1+F_2|} F = |7 \cos(2\omega t) - 7 \cos(\omega t)| \xrightarrow{\omega t = \pi} F_{\max} = 14 \text{ N}$$

$$\text{Áp lực } N = (m_1 + m_2 + M)g = (0,5 + 2 + 2) \cdot 10 = 45 \text{ (N)}$$

$$\text{Để M luôn đứng yên thì } \mu N \geq F_{\max} \Rightarrow \mu \cdot 45 \geq 14 \Rightarrow \mu \geq \frac{14}{45} \approx 0,31. \text{ Chọn D}$$

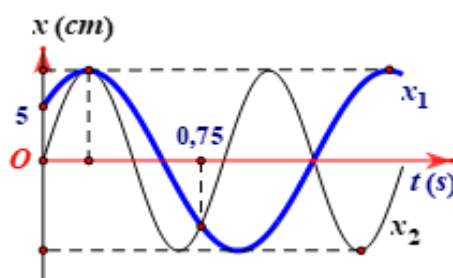
Câu 40: Hai chất điểm dao động điều hoà cùng biên độ. Tại $t = 0$, chất điểm (1) xuất phát tại vị trí có li độ 5 cm và chất điểm (2) xuất phát tại vị trí cân bằng. Đồ thị sự phụ thuộc của li độ vào thời gian của hai chất điểm như hình vẽ. Tốc độ cực đại của chất điểm (1) gần giá trị nào nhất?

A. 37 cm/s.

B. 44 cm/s.

C. 27 cm/s.

D. 18 cm/s.



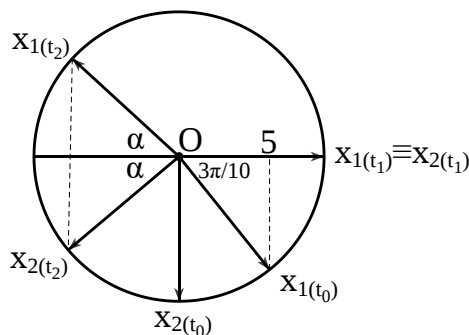
Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{3T_1}{4} = \frac{5T_2}{4} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{3}{5} \rightarrow \text{khi } x_2 \text{ quét góc } \frac{\pi}{2} \text{ thì } x_1 \text{ quét góc } \frac{3}{5} \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{10}$$

$$x_{1(t_0)} = A \cos \frac{3\pi}{10} = 5 \Rightarrow A \approx 8,5 \text{ cm}$$

$$\begin{cases} \omega_1 = \frac{3\pi/10 + \pi - \alpha}{0,75} \\ \omega_2 = \frac{\pi/2 + \pi + \alpha}{0,75} \end{cases} \xrightarrow{\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{3}{5}} \alpha = \frac{\pi}{4} \rightarrow \omega_1 = \frac{7\pi}{5} \text{ rad/s}$$

$$v_{1\max} = \omega_1 A = \frac{7\pi}{5} \cdot 8,5 \approx 37 \text{ cm/s}. \text{ Chọn A}$$



BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.D	3.A	4.B	5.C	6.C	7.D	8.D	9.B	10.B
11.A	12.C	13.C	14.B	15.C	16.C	17.D	18.C	19.B	20.B
21.C	22.B	23.D	24.B	25.A	26.B	27.D	28.A	29.C	30.B
31.B	32.D	33.A	34.A	35.B	36.A	37.A	38.D	39.D	40.A